

EUROPEAN PATENT OFFICE**Patent Abstracts of Japan**

PUBLICATION NUMBER : 57104650
PUBLICATION DATE : 29-06-82

APPLICATION DATE : 19-12-80
APPLICATION NUMBER : 55180918

APPLICANT : KOBE STEEL LTD;

INVENTOR : HORI HIROSHI;

INT.CL : C22C 38/18 C21D 8/02 C21D 9/46 C22C 38/28 C22C 38/44 C22C 38/5

TITLE : HIGH-STRENGTH HOT-ROLLED STEEL PLATE AND ITS MANUFACTURE

ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a high-strength hot-rolled steel plate having a special composite structure and superior formability by properly controlling the hot rolling and cooling conditions of a steel having an especially regulated S content and a specified relation between Si and Mn.

CONSTITUTION: A steel contg. 0.02-0.2% C, 0.7-2% Si, 0.3-1.2% Mn, 0.55-1.2% Cr, 0.005-0.01% Al and $\leq 0.02\%$ S and satisfying the ratio of $Si\%/Mn\% \geq 1.1$ or further contg. Nb, V, Ti, Zr, etc. is hot-rolled so as to adjust the hot rolling finish temp. to 800-900°C. The hot-rolled plate is subjected to controlled cooling from the hot rolling finish temp. to $A_{r1}-550^{\circ}C$ at 5-30°C/sec average cooling rate, and it is rapidly cooled to 350-500°C at $\geq 30^{\circ}C/sec$ cooling rate and coiled to obtain a high-strength hot-rolled steel plate having high formability and a composite structure composed of ferrite and martensite. This steel plate having 1-30% area ratio of martensite is suitable for a car, etc.

COPYRIGHT: (C) JPO

04650(6)

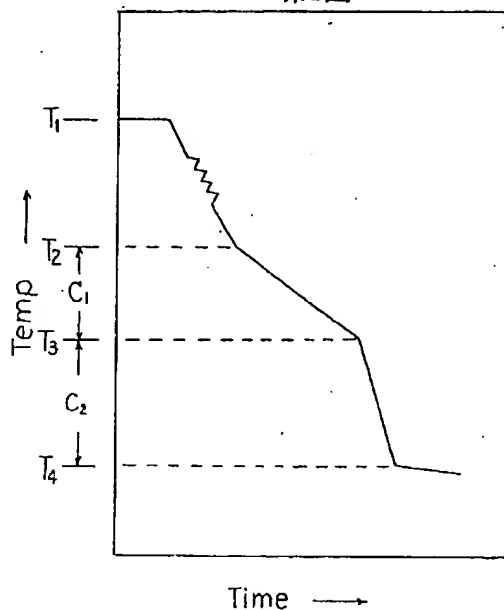
大きいこと
少なすぎる
トーパー
しかも減速
は14) 減速
も低下する
これに伸び
ゴナルフ
残像あり

11では伸
りも劣つ
について
うに本角
板にくら
に伸びつ
低下させ
上に減速
ランジに
の希土類

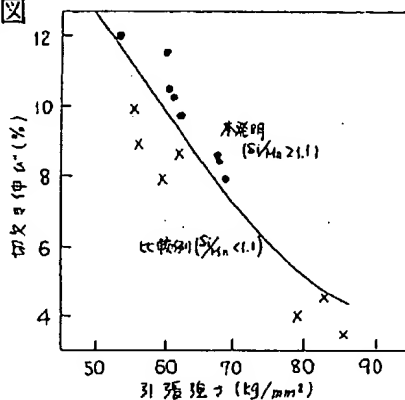
曲線さと
フェライ
テンサイ
ある。

特開昭57-104650(7)

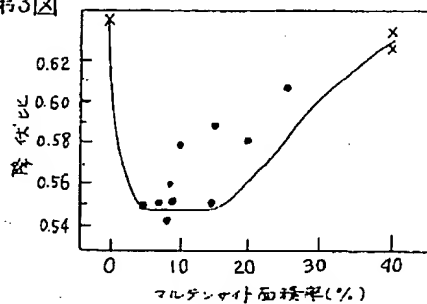
第1図



第2図



第3図



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-112732

⑤ Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	④ 公開 昭和62年(1987)5月23日
C 21 D 9/52	1 0 2	7371-4K	
B 21 B 45/02	3 2 0	A-8315-4E	
C 21 D 11/00		7371-4K	審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 熱間圧延鋼板の冷却方法

⑭ 特 願 昭60-251549

⑮ 出 願 昭60(1985)11月9日

⑯ 発 明 者	上 鍛 治 弘	大分市大字西ノ洲1番地 新日本製鐵株式会社大分製鐵所内
⑯ 発 明 者	種 橋 清 志	大分市大字西ノ洲1番地 新日本製鐵株式会社大分製鐵所内
⑯ 発 明 者	政 近 均	大分市大字西ノ洲1番地 新日本製鐵株式会社大分製鐵所内
⑯ 発 明 者	宮 脇 廣 機	東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新日本製鐵株式会社内
⑰ 出 願 人	新日本製鐵株式会社	東京都千代田区大手町2丁目6番3号
⑱ 代 理 人	弁理士 小 堀 益	外2名

明 細 書

1. 発明の名称 熱間圧延鋼板の冷却方法

2. 特許請求の範囲

1. 熱間圧延された鋼板を該鋼板の長手方向に移送しながら上下に配置したノズルから前記鋼板に冷却水を供給して冷却する方法において、冷却装置長手方向で冷却水上下注水量が制御可能な長さ単位(以下、これを冷却ゾーンと呼ぶ)毎に各冷却ゾーン入側で前記鋼板の上下面温度差を検出し、検出した上下面温度差に基づいて当該冷却ゾーンの該前記鋼板の単位長さに対する上下注水量を制御することを特徴とする熱間圧延鋼板の冷却方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、熱間圧延鋼板の制御冷却方法に関する。

(従来の技術)

熱間圧延鋼板の制御冷却において、鋼板の上面と下面では鋼板に注水された冷却水の挙動が異な

るため、上面及び下面で冷却能が異なり、その結果として鋼板厚み方向に沿って上下非対称な内部応力が生じ、常温域まで鋼板が冷却されたときに形状不良が発生しがちである。

この形状不良発生を防止するための対応策として、鋼板の形状が良好となる上下注水量比の適性値を経験的に求めて適用する方法が一般的に採られている。

このような経験則に基づき注水量比を求める従来法によっては鋼板形状不良の発生防止が十分に行われないとの認識に立脚して、特開昭60-37914号公報では、鋼板厚み方向上下対称冷却を實現する新規な方法が提案されている。

すなわち、水冷開始前に鋼板上下面温度を測定し、水冷終了時の鋼板上下面温度差を許容値内とする上下注水量設定条件を演算によって定めると共に、水冷終了時の上下面温度差実測値に基づき次の被冷却材の上下注水量を修正する方法である。

特開昭62-112732 (2)

(発明が解決しようとする問題点)

従来の適性上下注水量比を経験的に求める方法に比べれば、特開昭60-87914号公報の方法による形状不良発生防止効果は大きいものといえる。しかし、本発明者等は、水冷終了時の上下面の温度差が等であっても、鋼板厚み方向に沿って上下非対称な内部応力が生じ、その結果として鋼板に形状不良が発生することを知見した。本発明者等の考察によると、水冷終了時の温度差が等であっても、水冷途中段階で鋼板の上下面に温度差が生じれば、その時点で鋼板厚み方向に沿って上下非対称な内部応力が発生し、この内部応力に起因して水冷終了後の形状不良が生じることが判明した。

そこで、本発明者等は、上記の特開昭60-87914号公報においては言及されていない水冷途中段階での鋼板の上下面温度差を水冷途中において制御することにより、鋼板に対する形状不良発生抑制効果を更に高める冷却方法を提供するものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、前述の問題点を解消するため、熱間

ま板に、 $N=10$ とすれば、1冷却ゾーン当たりの温度降下量は 30°C となる。すなわち、 N を増すことにより、1冷却ゾーン当たりの温度降下量を更に小さくすることができる。1冷却ゾーンにおける温度降下量が小さければ小さい程、冷却ゾーン単位毎に発生する上下面温度差は小さくなる。

このように、本発明においては、冷却ゾーン毎に上下面の温度差を検出し、その検出結果に基づき次の冷却ゾーン上下注水量を調整することから、上下面温度差が大きくなりううちに温度差を無くす方向の修正が行われる。このため、修正精度が向上し、結果的に全水冷過程における上下温度差を無くすることができる。

また、本発明は、前述のように、鋼板一枚毎に全水冷過程の鋼板上下面温度差を水冷過程で直接制御するため、冷却材処理ロットの一本目から鋼板形状不良の発生が防止できる。

(実施例)

以下、本発明を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。

圧延された鋼板を該鋼板の長手方向に移送しながら上下に配置したノズルから前記鋼板に冷却水を供給して冷却する方法において、冷却装置は長手方向で冷却水上下注水量が制御可能な長さ単位毎に各冷却ゾーン入側で前記鋼板の上下面温度差を検出し、検出した上下面温度差に基づいて該冷却ゾーンの該鋼板の単位長さに対する上下注水量を制御することを手段としている。

(作用)

本発明において、例えば冷却ゾーンが冷却装置長手方向に沿って N 個に分割されているとすると、冷却される鋼板の各単位長は、その上下面温度差が全水冷過程で N 回検出されることになる。そして、第1番から第 N 番の冷却ゾーンにおける上下注水量は、各冷却ゾーン入側温度計による下面温度差が等となるように制御される。

たとえば、指定された冷却条件が水冷開始温度 750°C で、水冷終了温度 450°C で水冷による温度降下量が 300°C の場合、本発明による1冷却ゾーン当たりの温度降下量は概略 $(300/N)^{\circ}\text{C}$ となる。い

第1図は、本発明の実施例における装置の全体構成を示す図である。第1図において、1は厚鋼板の仕上圧延機、2は熱間矯正機、3は側長ロール、4は鋼板位置検出センサ、5は冷却装置、6、7、8は上下注水ヘッダ、9、10は温度計である。本実施例では、上下注水ヘッダ一本毎に上下注水量の制御が可能となっており、上下注水ヘッダの設置間隔は1mとしている。冷却される鋼板は符号Pで示されており、矢印方向に移送される。

第2図は、本実施例において冷却される鋼板の冷却状態を鋼板の単位長さに分割して考察し、ことを示す図である。

第1図で示した各温度計7、9、10は、光ファイバを応用した放射温度計である。本実施例では、鋼板Pの上下面にこの温度計7、9、10の1対1受光端を対峙させ、この受光端を板幅方向の中心部に設置したものである。

8は上位演算器であり、鋼板の圧延条件、鋼板寸法、冷却条件等を演算器9に与える。この演算器9は、冷却水上下注水量の初期設定条件を定め

るものである。

第2図における l は、鋼板の単位長さであり、各冷却ゾーンの長さ及び各温度計の長手方向設置間隔のいずれとも等しいものとしている。演算器9における冷却水上下注水量初期設定条件の設定は、公知の方式により、全冷却過程で鋼板上下面温度差が零となることを目標として各冷却ゾーン毎になされている。

第1図中、10は、各温度計 $7_1 \sim 7_n$ により検出した鋼板の上下面温度を鋼板単位長さ各ブロックの所定の長さ分の温度を平均処理したうえで、上下面の温度差を算出する演算器である。11は、各冷却ゾーン入側の温度計により検出された上下面温度差に基づき、各冷却ゾーン出側で各鋼板単位長さの上下温度差が零となるための冷却水上下注水量修正値を算出する演算器である。

熱間圧延が完了した鋼板は、第1ブロックから順に冷却装置5内に進入し冷却されていく。鋼板の第1ブロックが冷却装置5内の最入側の上下注水ヘッダ6₁に進入する直前の時点では、鋼板の第

特開昭62-112731 (3)

1ブロックに関し、その所定長さ分の下面温度が温度計 7_1 によってすでに測定されている。温度計 7_1 により検出された上下面温度差に基づき、上下注水ヘッダ6₁の上下注水量が修正される。この上下注水量に関する修正量の算出は、上下注水ヘッダ6₁による冷却が完了する時点で鋼板の第1ブロックの上下面温度差が零となることを目標として、公知の演算方式を用い演算器11によって行われる。

以下同様に、温度計 $7_1, 7_2 \sim 7_n$ により検出された鋼板第1ブロックの上下面温度差に基づいて、上下注水ヘッダ6_{1, 2} \sim 6_n}の上下注水量が順次修正される。鋼板第1ブロックに引き続いて冷却される第2～第6ブロックについても、11様の制御が行われる。

各上下注水ヘッダにおける上下注水量の修正は、鋼板各ブロックの先端が各上下注水ヘッダの位置に到着した時点に行われる。そのタイミングの設定は、鋼板位置検出センサ4及び測長ロール3を使用して行われる。

表1は、本実施例における制御結果を従来法と比較したものである。

本実施例の制御結果においては、各温度計による上下面温度差検出結果及び該上下面温度差検出結果に基づいて修正された各ゾーン上下注水量実績値を示している。従来法の例として、本実施例の設備を使用し、上下注水量は初期設定条件のまま固定して冷却した場合の各温度計による温度検出結果を示している。

特開昭62-112732 (4)

表 1

		本 発 明 例			従 来 例		
		上下面温度差 上-下 (℃)	上下注水量比 下/上		上下面温度差 上-下 (℃)	上下注水量比 下/上	
			初期設定	修正実績		初期設定	修正実績
温度計・上下注水ヘッダ番号	1	-10	1.70	1.82	-10	1.70	同
	2	0	1.70	1.70	-10	1.70	
	3	+5	1.70	1.64	0	1.70	
	4	0	1.70	1.66	10	1.70	
	5	0	1.70	1.66	15	1.70	
	6	0	1.70	1.66	20	1.70	左
	7	-5	1.70	1.70	20	1.70	
	8	+5	1.70	1.66	25	1.70	
	9	0	1.70	1.66	25	1.70	
	10	+5	1.70	1.64	30	1.70	
	11	0	1.70	1.64	30	1.70	
	12	0	1.70	1.64	35	1.70	
	13	0	注水なし	注水なし	40	注水なし	注水なし
常温時鋼板変形量		0			150 mm (○状)		

鋼板寸法：25×3,000×18,000。通板速度：60m/分。水冷範囲：750⇒450℃
 温度測定位置：鋼板幅方向中央、長手方向全域、上下面
 温度測定回数：1鋼板当たり13回

表1において、従来例では上下注水量比が初期設定値のまま一定であるため、上下面温度差は、冷却が進行するに従って拡大されていき、水冷終了時には上下面温度差が40℃となり、鋼板に形状不良が発生している。

これに対し、本発明の実施例においては、12注水ヘッダ中10注水ヘッダで、上下注水量比の初期設定値が修正され、全冷却過程における鋼板上下面温度差が±10℃の範囲に入っており、結果として形状の良好な鋼板が得られている。

(発明の効果)

以上述べた如く、本発明によると、全冷却過程における鋼板上下面の温度差が実質的に無くなり、鋼板上下面における非対称温度分布に起因する形状不良の発生が防止できる。したがって、形状の良好な制御冷却鋼板を製造することが可能となる。

4.図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例における装置の全体構成を示す図、第2図はその実施例による制御において鋼板全長を単位長さ毎のブロックに分割して考

特許出願人

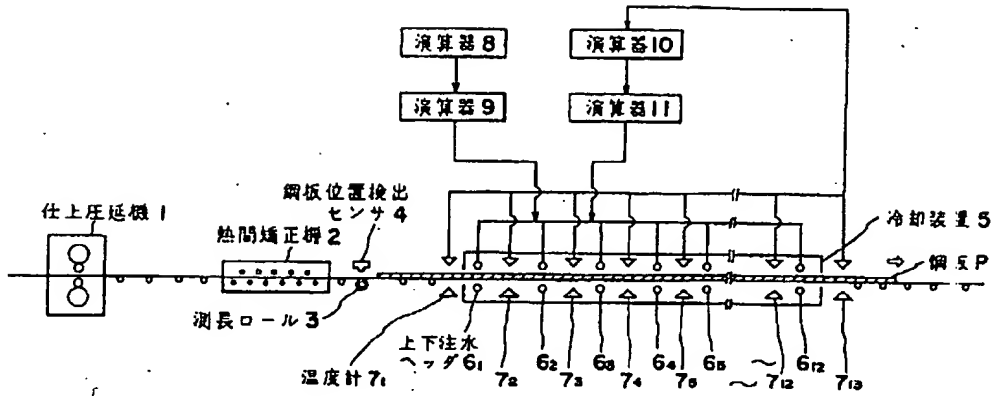
代理人

新日本製鐵 株式会社

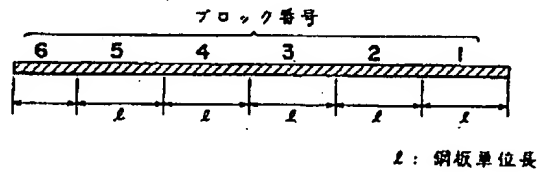
小 堀 益 (ほか2名)

特開昭 32-112732 (5)

第 1 図



第 2 図



Record Display Form

wysiwyg://21/http://westlrs:8002/bin/cgi...DWPL&action=PR 3SENT&p_L=10&p_u_form

WEST

End of Result Set

☐ Generate Collection

L6: Entry 6 of 6

File: JPAB

May 23, 1987

PUB-NO: JP362112732A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62112732 A
TITLE: COOLING METHOD FOR HOT ROLLED STEEL SHEET

PUBN-DATE: May 23, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KAMIKAJI, HIROSHI
TANEHASHI, KIYOSHI
MASACHIKA, HITOSHI
MIYAWAKI, HIROKI

US-CL-CURRENT: 266/82
INT-CL (IPC): C21D 9/52; B21B 45/02; C21D 11/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To additionally improve the effect of suppressing the generation of a shape defect of a steel sheet in a method for correcting the upper and lower water spraying rates of the next material to be cooled in accordance with the actually measured value of the temp. difference between the upper and lower surfaces of the steel sheet at the end of water cooling by controlling the above-mentioned temp. difference in the mid-way stage of water cooling.

CONSTITUTION: The steel sheet of which the hot rolling is completed is successively progressed from the 1st block 1 into a cooler 5, by which the steel sheet is successively cooled. The temps. of the upper and lower surfaces for the prescribed length 1 of the steel sheet with respect to the block 1 is already measure by a thermometer 71 just before the block 1 advances into the upper and lower water spraying header 61 on the extreme inlet side in the cooler 5. The upper and lower water spraying rates of the header 61 are corrected in accordance with the temp. difference (ΔT) between the upper and lower surfaces. The calculation of the correction quantity is executed by a calculator 11 with the target of the differential ΔT to be made zero at the point of the time when the cooling by the header 61 is completed. The upper and lower water spraying rates of the upper and lower water spraying headers 62 \sim 612 are subsequently corrected in the same manner in accordance with the differential ΔT detected by thermometers 72 \sim 713. The similar control is executed with the 2nd \sim 6th blocks 2 \sim 6 as well in succession of the block 1.

COPYRIGHT: (C)1987, JPO&Japio